



Jeudi, 4 octobre 2007

11 h 40

Salle 205 B

14. DÉVELOPPEMENT URBAIN

Croissance urbaine et fracture spatiale : l'apport de la géomatique et de la modélisation pour la compréhension des mécanismes de périurbanisation à la Réunion

Le modèle MUTE (Modèle d'Urbanisation du Territoire) a été mis au point pour comprendre les mécanismes de localisation de la croissance urbaine à La Réunion - département français d'outre-mer et alimenter les réflexions préalables à la révision du Schéma d'Aménagement Régional. Cette démarche de modélisation, menée par un collectif de chercheurs géographes et géomaticiens (CIRAD, IRD, INRA, CNRS) s'intégrait dans un contexte de croissance urbaine et périurbaine très rapide, peu encadrée et en apparente contradiction avec le maintien de la culture de la canne à sucre, monoculture traditionnelle fortement soutenue par les pouvoirs publics. Alors que l'idée selon laquelle la « ville mange la canne » est devenue la représentation communément admise et le diagnostic sur lequel s'appuie l'élaboration des politiques régionales d'aménagement, le modèle MUTE a permis l'émergence d'une interprétation scientifique différente des dynamiques spatiales à l'œuvre sur l'île de La Réunion.

Ce modèle basé sur les systèmes d'information à référence spatiale a permis en premier lieu de démontrer la coexistence de deux processus de croissance urbaine : une croissance urbaine de type « classique » et une croissance urbaine « dissidente » réalisée en dehors des modalités classiques de l'urbain. En second lieu, le modèle MUTE a permis de démontrer que ce second processus croissance urbaine, désigné comme la principale menace pesant sur la culture de la canne à sucre, est précisément la forme spatiale produite au cours du temps par les exclus du modèle de développement agricole basé sur la canne. Plus particulièrement, il permet une interprétation différente sur la périurbanisation des Hauts de l'Ouest de la Réunion qui n'aurait pas pu être élaborée sans l'apport des systèmes d'information géographique et de la modélisation spatiale. Aujourd'hui, ceux-ci permettent d'envisager une évolution des politiques d'aménagement du territoire aujourd'hui essentiellement coercitives vers des dispositifs d'accompagnement des transformations du territoire réunionnais.

Pascal, Thinson, Programme national foncier, Analamanga, Madagascar
Pascale Metzger, France
Jean-Paul Cheylan, France
Cécile Martignac



Croissance Urbaine et fracture spatiale : l'apport de la géomatique et de la modélisation pour la compréhension des mécanismes de périurbanisation à la Réunion

Présenté par Pascal THINON, Madagascar

Croissance Urbaine et fracture spatiale : l'apport de la géomatique et de la modélisation pour la compréhension des mécanismes de périurbanisation à la Réunion.....1

Croissance Urbaine et fracture spatiale : l'apport de la géomatique et de la modélisation pour la compréhension des mécanismes de périurbanisation à la Réunion.....2

[Introduction.....2](#)

[1. Le modèle MUTE, principes et résultats.....2](#)

Principes généraux.....2

1.1. Champs géographiques retenus.....3

1.2. Résultats obtenus.....5

[2. Evaluation de la qualité du modèle.....5](#)

1.3. Quelle méthode d'évaluation pour un modèle probabiliste ?.....5

2.2. Trois types d'espaces et deux types de croissance urbaine.....6

[3. Un processus d'agglomération bimodal duquel résulte deux tissus distincts.....7](#)

1.4. Une croissance urbaine classique dans un contexte très contraint.....7

1.5. Un autre modèle de croissance urbaine : le post-rural8

[Conclusion.....11](#)

[Figures.....11](#)

[figures 1 \(haut\) et 2 \(bas\).....12](#)

[4. figures 3 \(haut\) et 4 \(bas\).....13](#)

[figure 5 \(haut\) et 6 \(bas\).....14](#)

[6. Références bibliographiques.....15](#)

[Notes biographiques.....15](#)

[Coordonnées.....15](#)

Noms des auteurs : Cécile Martignac, Pascale Metzger, Pascal Thinon, Jean-Paul Cheylan

Croissance Urbaine et fracture spatiale : l'apport de la géomatique et de la modélisation pour la compréhension des mécanismes de périurbanisation à la Réunion.

GéoCongrès

Québec, Canada, 2-5 octobre 2007

Croissance Urbaine et fracture spatiale : l'apport de la géomatique et de la modélisation pour la compréhension des mécanismes de périurbanisation à la Réunion

Présenté par Pascal THINON, Madagascar.

INTRODUCTION

L'expérience de modélisation MUTE (Modèle d'Urbanisation du Territoire) a pour but de comprendre les mécanismes de localisation de la croissance urbaine à La Réunion¹ – département français d'outre-mer- et alimenter les réflexions préalables à la révision du Schéma d'Aménagement Régional (Thinon, 2005). Cette démarche, menée par un collectif de chercheurs géographes et géomaticiens (CIRAD, IRD, INRA, CNRS) se situe dans un contexte de croissance urbaine et périurbaine très rapide, peu encadrée et en apparente contradiction avec le maintien de la culture de la canne à sucre, monoculture traditionnelle fortement soutenue par les pouvoirs publics.

Alors que l'idée selon laquelle la « ville mange la canne » est la représentation communément admise sur laquelle s'appuie l'élaboration des politiques régionales d'aménagement. le modèle MUTE a permis l'émergence d'une interprétation scientifique différente des dynamiques spatiales à l'œuvre sur l'île de La Réunion.

Dans un premier temps, nous présenterons rapidement le modèle mis au point et ses principes de fonctionnement. Dans une seconde partie, nous aborderons les modalités de son évaluation et expliquerons comment cette étape a permis de faire émerger par défaut, l'existence d'un processus de croissance urbaine bimodal. Enfin, nous proposerons une interprétation de ces processus et des formes spatiales résultantes en terme politique.

1. LE MODÈLE MUTE, PRINCIPES ET RÉSULTATS

1.1. Principes généraux

A partir de cartes d'occupation du sol réalisées par télédétection pour évaluer et caractériser les dynamiques spatiales sur l'île de la Réunion² (Lagabrielle, 2007), nous avons construit une carte des dynamiques des espaces urbains, sur lesquelles sont représentées les espaces urbanisés entre 1989 et 2003 (figure 1). Partant des règles de l'analyse géographique qui considèrent que les structures et les dynamiques spatiales ne sont jamais aléatoires mais expriment au contraire les stratégies des acteurs spatiaux, nous avons cherché à comprendre les mécanismes de localisation préférentielle de l'urbain : c'est-à-dire répondre à la question apparemment simple « pourquoi l'urbanisation se fait-elle là et pas ailleurs ? ». Pour ce faire, nous avons élaboré un modèle nommé MUTE (Modélisation de l'Urbanisation du Territoire) qui propose une analyse nomothétique des dynamiques spatiales réunionnaises (Thinon, 2005). Il s'agit de comprendre les forces qui agissent sur le territoire et le transforment et la manière dont le territoire les mobilise. C'est un modèle probabiliste, essentiellement interprétatif des dynamiques urbaines en cours, dont l'objectif est de permettre l'identification

¹ Située dans l'océan Indien, 2500 km², environ 800000 habitants

² Pour plus de détail sur la production des cartes d'occupation du sol de La Réunion, voir le guide Temos, http://www.cirad.fr/reunion/actualites/archives_2006/rapport_temos

des espaces les plus sensibles au phénomène d'urbanisation et par « défaut » de repérer les espaces agricoles et naturels les plus vulnérables face à la pression urbaine.

Le schéma théorique global du modèle repose sur l'hypothèse qu'il est possible d'identifier un certain nombre de champs géographiques³ simples, susceptibles de permettre l'interprétation du processus de croissance urbaine et sa localisation.

D'entrée, le modèle théorique de l'île volcanique tropicale a permis d'identifier un petit nombre de champs géographiques « classiques » influant sur la dynamique d'urbanisation. Ces champs géographiques qui ont d'abord joué dans la structuration de l'espace insulaire, continuent aujourd'hui d'influer sur les dynamiques....

Initialement, une liste de l'ensemble des champs géographiques susceptibles d'influencer le processus de croissance urbaine a été dressée. Dans un second temps, une liste des facteurs considérés comme les plus pertinents a été dressée, mais seuls les champs qui étaient traduisibles ou disponibles sous forme d'information géographique ont été intégrés dans le modèle.

1.1. Champs géographiques retenus

Dans la version du modèle présenté ici, nous avons retenu au total 11 champs géographiques qui paraissent à priori agir de manière significative sur le processus d'urbanisation. Pour chaque champ nous avons formulé une hypothèse sur la manière dont ils influencent le processus d'urbanisation. Puis, à partir des données observées entre 1989 et 2002, les courbes d'ajustements correspondantes ont été calculées. L'ensemble des champs est distribué en deux catégories : ceux qui jouent en faveur de l'urbanisation et ceux qui freinent l'urbanisation.

Une grille de 76 000 mailles hexagonales couvrant l'ensemble de l'île a été construite. Pour chaque maille de la grille, un « taux » d'urbanisation a été calculé, correspondant à la proportion de la surface de la maille qui a été urbanisée entre 1989 et 2002. Ce sont ces résultats qui servent à mesurer la manière dont chaque champ influe sur le processus d'urbanisation.

2.2.1. Les champs qui jouent en faveur de l'urbanisation

- Proximité d'un centre urbain structurant : l'hypothèse est que la probabilité d'urbanisation est inversement proportionnelle à la distance qui la sépare du pôle urbain structurant dont elle dépend. La proximité d'un centre urbain, à travers les emplois, les services et les équipements qu'il offre, est en effet un facteur favorable à l'implantation de nouvelles constructions. De plus la proximité de la ville facilite l'accès aux réseaux techniques : desserte routière, réseaux de fluides et de télécommunications. Au total, 11 centres urbains structurants ont été définis.
- Proximité d'un axe routier structurant : l'hypothèse posée est que la propension d'urbanisation d'une maille est d'autant plus forte que celle-ci est située à proximité d'un axe routier structurant. Les lieux situés à proximité d'un axe routier structurant présentent une bonne accessibilité, et sont donc favorables à l'implantation de nouvelles habitations ou locaux d'activité.
- Pentes faibles (inférieures à 20%) : nous avons posé l'hypothèse simple que la propension d'urbanisation d'une maille est d'autant plus forte que celle-ci est située dans un secteur

³ Roger Brunet le définit comme l'espace d'action d'un phénomène géographique... en ce sens le monde est parcouru de champs « la situation géographique étant précisément la situation d'un lieu dans les champs » (Brunet, 1998).

de pente faible. Les faibles pentes sont un facteur favorable à l'urbanisation car elles ne demandent pas d'aménagement particulier préalablement à la construction (viabilisation, assainissement, ...).

- L'altitude : l'hypothèse formulée est que la propension d'urbanisation d'une maille est d'autant plus forte que celle-ci se situe à faible altitude.. Les espaces de faibles altitudes sont favorables à de nouvelles implantations urbaines car plus chauds, plus secs et bénéficiant d'une plus faible nébulosité. Il est à noter que ce champ est fortement corrélé avec la distance au littoral, aux routes structurantes, aux pôles urbains, aux pentes...
- Les structures foncières (microfundia) l'hypothèse est que la propension d'urbanisation d'une maille est plus élevée dans les secteurs de petite propriété foncière. En effet, les espaces de petite propriété foncière se sont globalement plus urbanisés, et de manière plus diffuse, que les espaces de grande propriété entre 1989 et 2002 : processus de décohabitation des ménages agricoles, non viabilité des exploitations, ventes de terrains à bâtir. Pour autant, cela ne signifie pas que les grandes propriétés foncières agricoles constituent un rempart à l'urbanisation.
- Faibles précipitations : l'hypothèse retenue est que la propension d'urbanisation d'une maille est plus forte lorsque celle-ci se situe dans des secteurs de faible pluviométrie. Ce champ reprend la dissymétrie classique des îles tropicales, ici un versant au-vent à l'Est, soumis à de fortes précipitations (plus de 8000 mm d'eau par an dans certaines zones) et un versant sous-le-vent beaucoup plus sec à l'Ouest (moins de 750 mm d'eau par an). De faibles précipitations sont favorables aux processus actuels d'implantation de l'habitat (tourisme, recherche de conditions climatiques peu pluvieuses, héliotropisme...).
- Proximité du littoral : pour ce champ, nous avons posé l'hypothèse que la propension d'urbanisation d'une maille est d'autant plus forte que celle-ci se situe à proximité du littoral. Effectivement, de façon très nette, la proximité du littoral joue en faveur des processus d'urbanisation : terrains prestigieux à proximité de la côte, volonté d'habiter près du littoral, de pouvoir aller à pied à la mer, développement du tourisme balnéaire à l'Ouest.

2.2.2. Les champs limitants : hypothèses, influence calculée, influence modélisée.

- Le périmètre ONF : sauf cas rarissime, on ne construit pas en secteur ONF. Le périmètre géré par l'Office National des Forêts à La Réunion représente 40 % de la surface totale de l'île. Contrairement à d'autres types d'interdiction, celle-ci s'avère remarquablement bien respectée depuis l'origine, raison pour laquelle nous avons choisi d'intégrer ce champ, malgré le fait qu'il soit de type réglementaire.
- Les fortes pentes : la probabilité d'urbanisation d'une maille est d'autant plus faible que celle-ci se situe dans un secteur de forte pente. Les fortes pentes (déterminées arbitrairement comme celles qui sont supérieures à 20%) sont un facteur défavorable à l'urbanisation car aménager les pentes coûte cher et pose des problèmes techniques, en particulier pour l'assainissement. On observe cependant sur le terrain le développement d'un habitat précaire sur des zones de fortes pentes, correspondant généralement aux bords des ravines, ces secteurs n'étant pas cadastrés.
- Ravines et volcans : les ravines principales sont rédhibitoires pour la construction. Les mailles situées dans une ravine principale ont été affectées par une valeur 0, conformément aux observations réalisées. La zone du volcan est différenciée en deux zones : la partie du cratère ouverte sur la mer ou aucune construction n'est envisageable et

les espaces d'aléas décennal et centennal qui présentent des probabilités d'urbanisation très limitées mais non rédhibitoires.

- Présence de savanes : les savanes de l'Ouest marquées par la sécheresse (moins de 750 mm d'eau par an) ont rarement été mises en valeur sur le plan agricole, excepté comme zones de pâturage très extensif. Il n'y a donc pas d'implantation ancienne de l'habitat et d'ailleurs ces zones ne sont pas équipées en voiries et réseaux divers. Il nous semble important de souligner qu'il s'agit moins d'un champ physique de type « déterministe », que d'un champ social : pour preuve, certains de ces espaces correspondent à de futurs périmètres irrigués et sont également soumis à une très forte pression urbaine du fait de leur localisation.

1.2.Résultats obtenus

Nous proposons dans un premier temps de visualiser champ par champ les résultats cartographiques de la modélisation (figure 2) : en terme didactique, chacune de ces cartes apporte une réponse à la question suivante : « *quelle serait la dynamique d'urbanisation du territoire réunionnais si le champ considéré était l'unique champ influant sur le processus ?* ».

Les probabilités d'urbanisation du territoire réunionnais par maille sont obtenues par la combinaison de l'ensemble des champs géographiques présentés, lorsqu'on paramètre l'influence respective des champs de manière uniforme (figure 3). On peut observer notamment l'effet combiné des champs distance au littoral, altitudes et pentes faibles qui dessinent dans les zones basses de l'île une couronne de probabilité élevée qui rappelle le modèle centre-périphérie inversé propre aux îles hautes tropicales. On observe également l'effet des champs distance aux routes, distance aux centres, structure foncière et savane. En grisé, les zones de probabilité correspondent aux espaces de l'Office National des Forêts, des fortes pentes, des ravines et de la partie du cratère ouverte vers la mer.

2. EVALUATION DE LA QUALITÉ DU MODÈLE.

1.3. Quelle méthode d'évaluation pour un modèle probabiliste ?

L'évaluation de la qualité du modèle pose différentes questions, relatives notamment à sa nature probabiliste : en effet, les résultats en sortie du modèle portent sur la propension d'urbanisation du territoire, qui sont à comparer avec la croissance urbaine enregistrée, mesurée par la part de la surface de la maille qui s'est urbanisée. Une évaluation est donc particulièrement difficile à réaliser. Les travaux relatifs à la définition d'une méthode d'évaluation des résultats ont consisté à mettre en relation systématique la probabilité d'urbanisation calculée par maille et le pourcentage de la maille effectivement urbanisée entre 1989 et 2002. Cette démarche définit trois types de résultats :

2.1.1. Les situations conformes au modèle

Une telle situation peut correspondre à deux configurations précises :

- une probabilité d'urbanisation nulle ou faible et une urbanisation nulle : cette situation correspond à 83,4 % de l'effectif total de mailles.
- une probabilité d'urbanisation forte et une urbanisation non nulle : cette situation correspond à 4 % de l'effectif total de mailles. Il s'agit de l'urbanisation effectivement constatée dans les secteurs où elle était attendue.

Ces deux configurations sont caractérisées par une compatibilité de la probabilité d'urbanisation calculée par le modèle et l'urbanisation effectivement constatée.

2.1.2. Résultats non conformes explicables par la nature probabiliste du modèle :

Il s'agit d'une situation a priori non conforme à nos attentes : une forte probabilité d'urbanisation calculée mais un taux d'urbanisation réel nul. Compte tenu de la nature probabiliste du modèle, ces espaces peuvent être considérés comme étant les prochains espaces urbanisés. Dans le cas d'une probabilité d'urbanisation forte, nous posons l'hypothèse qu'il s'agit d'espaces à forte rentabilité faisant l'objet d'une spéculation foncière et/ou que l'urbanisation peut avoir lieu à court terme. En revanche dans le cas d'une probabilité d'urbanisation moyenne, nous posons l'hypothèse qu'il s'agit d'espaces de moindre rentabilité et/ou que l'urbanisation peut avoir lieu à moyen terme.

Ces espaces pour lesquels nous posons l'hypothèse qu'ils sont des espaces « d'urbanisation future » se situent généralement à proximité immédiate des espaces déjà urbanisés en 1989. Cette « presque contiguïté » constitue une validation partielle de notre hypothèse. Lorsque ça n'est pas le cas, cela peut signifier que un ou plusieurs champs manquent à la démonstration et que leur intégration aurait pour conséquence de faire disparaître cette partie des « résidus », où qu'il s'agit de phénomènes contingents non modélisables.

2.1.3. Résultats non conformes : le cas de l'urbanisation inattendue (figure 4)

En rouge figure une situation d'urbanisation inattendue, c'est-à-dire l'existence d'espaces dont la probabilité d'urbanisation calculée était faible ou nulle mais qui se sont urbanisés entre 1989 et 2002. Deux interprétations principales peuvent être envisagées :

- Le processus d'urbanisation n'est pas homogène à l'échelle régionale et il existe des logiques d'urbanisation qui ne sont pas explicables dans le cadre de ce modèle, finalement inspiré du modèle classique d'urbanisation.
- Des champs favorables à l'urbanisation sont manquants : 5,9 % des mailles y correspondent, ce qui signifierait que l'urbanisation réalisée entre 1989 et 2002 s'est faite davantage là où elle n'était pas attendue que là où elle était attendue (4%). Elle met en évidence une répartition spatiale des mailles qui n'est pas aléatoire : celles-ci sont situées dans les hauts de l'Est et du Sud mais également et surtout dans les Hauts de l'Ouest sur un large espace allant de La Possession au Tampon.

2.2. Trois types d'espaces et deux types de croissance urbaine

La méthode d'évaluation de la qualité du modèle proposée ci-dessus fait émerger, parmi d'autres interprétations possibles, celle consistant à dire que ce modèle semble mettre en évidence trois types d'espaces différents au regard du processus d'urbanisation :

2.2.1. Trois types d'espaces

- Ceux qui sont caractérisés par une forte probabilité d'urbanisation et qui se sont urbanisés : ces espaces, « conformes au modèle » expriment la part de l'urbanisation ayant eu lieu entre 1989 et 2002, qui s'est faite en cohérence avec un modèle de croissance urbaine « classique » de type centre-périphérie complété par un effet route et des « contraintes de site ».
- Ceux qui sont caractérisés par une forte probabilité d'urbanisation et qui ne sont pas urbanisés. Nous avons vu que compte tenu de la nature probabiliste du modèle, la localisation de ces espaces en contiguïté ou à proximité des espaces déjà urbanisés en

1989, pouvait autoriser l'interprétation selon laquelle il s'agissait en réalité des espaces d'urbanisation future, à moyen ou court terme. En ce sens, ils n'échappent pas à l'interprétation du processus d'urbanisation proposée dans le cadre de la modélisation MUTE. Toutefois seul l'avenir pourra le démontrer.

- Ceux qui sont caractérisés par une faible probabilité d'urbanisation mais qui se sont urbanisés, urbanisation qualifiée « d'inattendue » dans le cas de notre démarche. Ce processus d'urbanisation « échappe » au modèle malgré de nombreux essais de recalibrage du poids des facteurs et la recherche d'autres facteurs susceptibles d'expliquer cette urbanisation : elle constitue par conséquent un résidu vrai, dans la mesure où celui-ci n'est pas réductible. Ces espaces font donc la démonstration qu'il existe des espaces qui s'urbanisent en dehors des mécanismes et contraintes classiques de l'urbanisation.

2.2.2. Deux types de croissance urbaine

Si l'on considère les deux premiers types d'espaces comme représentant un même processus, mais à deux pas de temps différents, alors subsistent en réalité deux types d'espaces dont nous posons l'hypothèse qu'ils correspondent à deux types d'urbanisation

Le premier est conforme au seul modèle de croissance urbaine exprimé directement par le modèle MUTE : il s'agit d'un modèle urbain classique utilisant des critères faisant référence aux « canons de l'urbain », notamment les modèles de Burgess et de Hoyt. Cette conformité au modèle urbain classique montre que les hypothèses faites par MUTE et les champs pris en considération correspondent finalement au modèle de l'urbanisation classique. La conformité au modèle MUTE met en évidence les mécanismes de localisation de la ville européenne – occidentale dense sur le territoire réunionnais.

Par contre, le second type d'espace et le processus d'urbanisation qui le caractérise échappe au modèle MUTE : la permanence des résidus, leur importance et leur localisation et les caractéristiques sociales et historiques de ces espaces (Hauts de l'Ouest de Saint-Paul au Tampon et Hauts de l'Est dans une moindre mesure) semble indiquer, par défaut, l'existence d'un autre modèle « d'urbanisation ». Ce résultat, en soi, montre la vertu heuristique du modèle.

3. UN PROCESSUS D'AGGLOMÉRATION BIMODAL DUQUEL RÉSULTE DEUX TISSUS DISTINCTS

Les résultats de l'exercice de modélisation montrent coexistence de deux processus d'urbanisation distincts, l'un classique, l'autre non. L'hypothèse posée est celle de l'existence de logiques différentes correspondant à un processus de désagriculturation, qui se traduit par un développement non urbain du bâti. Pour cette raison nous avons qualifié les tissus qui en résultaient d'urbain et de post-rural. Si les principes du premier semblent assez bien identifiés, nous pensons en revanche que les logiques de production du second doivent être explicités.

1.4. Une croissance urbaine classique dans un contexte très contraint

Du modèle de croissance que nous qualifions de classique résulte un véritable tissu urbain au sens académique du terme. Il se caractérise par un processus d'agrégation et d'expansion, sous forme de zones concentriques dirigées du centre vers la périphérie. En cela, il s'apparente au modèle urbain de Burgess (Bailly 1994, Burgess 1927) développé à partir de l'exemple de Chicago. Il se caractérise également par une influence prononcée des axes de transports dans le processus d'expansion, faisant en cela référence aux apports du modèle de

Hoyt (Bailly 1994, Hoyt 1939). En se référant à ces deux modèles théoriques, il devient possible de proposer une définition du tissu urbain réunionnais comme étant un modèle conforme à ceux de Burgess et de Hoyt mais « déformé » par des contraintes de type physique dont deux phénomènes majeurs : l'effet de contact avec le littoral et l'effet lié à la présence immédiate de fortes pentes (figure 5).

Ce tissu centre/périphérie classique est observable, avec plus ou moins de déclinaisons locales, pour l'essentiel dans les principales villes littorales, l'ensemble formant une armature urbaine elle aussi classique mais organisée en cercle du fait de la localisation périphérique des villes autour de l'île et de la circularité de celle-ci. Ce type d'urbanisation se développe en zones de faibles pentes, c'est à dire sur les plaines littorales de l'extérieur vers l'intérieur de l'île, mais fortement contrainte par des reliefs accentués. Il est de ce fait en concurrence directe avec les espaces agricoles les plus productifs, et surtout avec la canne dont c'est le domaine d'excellence. Logiquement, l'extension urbaine se fait d'autant plus en concurrence avec la sole cannière que l'on se trouve dans les plaines du Nord-Est ou du Sud, c'est à dire dans les principales régions de culture de la canne à sucre (Metzger 2005).

1.5. Un autre modèle de croissance urbaine : le post-rural

Le second modèle d'urbanisation mis en évidence « par défaut » ne fait référence à aucun modèle connu. Il se traduit spatialement par un processus de développement de l'habitat localement dense autour de noyaux, lesquels sont dispersés et disséminés au sein d'un espace utilisé ou ayant été utilisé pour une mise en valeur agricole marginalisée (figure 6). Il en résulte un tissu polynucléaire, influencé par la structure foncière en bandes perpendiculaires au rivage, et localement par la présence d'axes de communication qui, à l'inverse du modèle classique d'urbanisation, ne semblent pas déterminants dans son organisation spatiale.

Le modèle post-rural se différencie du modèle classique sur d'autres plans : il est caractérisé par une absence de centre structurant unique et par une absence de configuration centre/périphérie des agglomérations qu'il constitue ; ces agglomérations ne sont pas situées au contact du littoral. Le modèle post-rural correspond tout particulièrement à la zone des Hauts de l'Ouest de La Réunion (Hauts de Saint-Paul) et d'une partie du Sud (aux Hauts du Tampon), même si nous pouvons noter sa présence, de manière moins marquée, dans les Hauts de l'Est.

Notre connaissance du fonctionnement de ces secteurs nous permet de poser l'hypothèse que ce tissu trouve en partie son origine dans la localisation fonctionnelle des cultures à forte valeur ajoutée, géranium dans les hauts de l'Ouest (Tampon y compris), vétiver dans les hauts du Sud et vanille dans les hauts de l'Est, cultures qui ont aujourd'hui disparu ou subsistent de manière résiduelle. Lorsque ces mises en valeur disparaissent, la structure spatiale existante, associant petit foncier et habitat dispersé devient la source de nombreuses constructions réalisées soit dans le cadre d'un processus de décohabitation, soit dans une démarche d'amélioration des revenus grâce à la location ou à l'agro-tourisme.

Il s'agit donc de l'extension et de la remobilisation d'un tissu hérité de l'histoire de la mise en valeur agricole de l'espace réunionnais, selon des modalités qui n'obéissent pas aux critères classiques de l'urbanisation. On peut situer l'origine de leur constitution au début du XIX^{ème} siècle, c'est-à-dire au début de la période sucrière, lorsque le système de monoculture de la canne sur de grands domaines et les systèmes de partages conservant l'intégralité des grands domaines ont rejeté vers les Hauts les cadets écartés des partages, les affranchis devenus colons, puis parfois propriétaires. Cette forme d'agglomération révélateur d'une exclusion du

modèle urbain classique est en même temps le produit des scories du modèle agricole dominant.

3.2.1. Le développement de l'agriculture des Hauts : une réponse à l'exclusion

« Dominée par une élite de planteurs et d'industriels sucriers, la société de plantation réunionnaise se caractérise par l'exclusion d'une large part de la population de l'île » (Laudié, 2003).

Pour l'Etat du début du XIX^{ème} siècle, cette large part d'exclus constitue une menace pour le bon fonctionnement de la société réunionnaise, l'Etat va intervenir très tôt et proposer deux types de mesures.

D'une part, il va accompagner le reclassement des exclus en dehors du monde agricole, en mettant en place une politique d'enrôlement dans l'armée et en encourageant l'émigration. D'autre part, il favorise des projets d'installation en agriculture en distribuant les dernières terres disponibles dans les Bas. Mais cette politique ne suffit pas car les effectifs de l'exclusion croissent au rythme des affranchissements qui débutent dès 1820.

Face à l'augmentation constante et rapide de la population « à reclasser », l'Etat organise et intensifie dans un premier la colonisation spontanée des cirques de Salazie de Cilaos, puis celles des Hautes Plaines autour des cultures vivrières et de l'élevage. En 1856, la route qui dessert et désenclave les Hauts de l'Ouest, dite Route Hubert Delisle, est construite. Décision historique d'aménagement (Laudié, 2003), elle concentre encore aujourd'hui une large partie de la population des Hauts de l'Ouest. La véritable mise en valeur des Hauts va se faire à partir des années 1880 avec l'essor du géranium.

3.2.2. Les Hauts sous-le-vent : genèse d'une fracture spatiale.

« Ce soutien des pouvoirs publics au développement du géranium entre dans le cadre d'une politique [...] de gestion des exclus de la société de plantation, dont l'objectif est de préserver les intérêts d'une classe dominante, principalement planteurs et sucriers, qui contrôle l'économie de l'île » (Laudié, 2003).

La conquête des Hauts par les petits blancs pratiquant la culture du géranium pour son huile (blanc puis rosat) s'est réalisée sur le modèle du front pionnier et de manière spontanée. Cette colonisation, qui débute dans les Hauts du Sud et gagne progressivement les Hauts de l'Ouest s'effectue sans intervention publique et est d'abord le fait de petits exploitants sans moyens. Par la suite, l'attrait financier de cette activité a suscité l'intérêt des grands planteurs qui installent des colons en géranium sur les parties des domaines inaccessibles à la culture de la canne. Mais toujours, les mises en valeur de ce territoire ont correspondu à un processus d'exclusion.

Produit de faible poids et très facilement transportable, il est particulièrement bien adapté au contexte des Hauts où les zones enclavées et accessibles seulement à pied sont nombreuses. En cela, il est la culture idéale des zones pentues et difficiles d'accès caractéristiques des Hauts sous-le-vent. Ceci explique, au moins originellement, une organisation spatiale dans laquelle les routes et voies d'accès ne sont pas déterminantes, à l'exception de l'influence de la route Hubert Delisle. Cultivé au départ entre 600 et 1600 mètres d'altitude, le géranium fut ensuite brièvement interdit au dessous de 800 mètres⁴ : il a été en tous cas très répandu entre 600 et 1400 mètres environ, couvrant près de 6000 hectares des hauts de l'Ouest à ceux du

⁴ Les raisons de cette interdiction qui dura de 1966 à 1970 demeurent floues. Il pourrait s'agir d'une tentative de limitation de l'extension de la culture pour prévenir les crises de surproduction, fréquentes pour le géranium ou d'une possibilité offerte à la canne de s'étendre vers les Hauts.

Tampon. En 1968, 10% de la SAU de l'île est plantée en géranium, soit 5870 hectares, avec plus de 80% dans les seules Communes de Saint-Paul, de Trois-Bassins et du Tampon, où dominant les très petites exploitations et le colonage (62%). Au total en 1973, ce sont 5830 exploitants qui cultivent le géranium, mais 31200 paysans qui en vivent (CNRS, 1975)

Trop aléatoire pour être pratiquée en monoculture, le géranium est souvent associé à la culture de la canne, notamment sur la tranche d'altitude commune aux deux cultures, c'est à dire entre 600 et 1000 m d'altitude. Les parcelles étant souvent disposées en étroites bandes perpendiculaires au littoral, il était fréquent que la culture de la canne soit pratiquée dans la partie basse de l'exploitation et que la culture du géranium soit réservée à la partie haute. Mais le géranium est également un produit de choix pour la spéculation car il est facile à stocker : pour cette raison, et parce qu'il s'agit d'une culture fragile, irrégulière aux résultats aléatoires, l'offre et la demande ont toujours été en décalage. Les écarts entre prix de revient et prix de vente, la concurrence accrue associées aux passages de cyclones parfois violents, ont été les responsables de plusieurs crises et partant, de la dégradation du niveau de vie des producteurs. Ceux, nombreux, qui en ont été victimes, ont trouvé provisoirement dans la culture de la canne un revenu faible mais garanti, travaillant parfois en dehors de toute logique économique (Martignac, 1998). Ultérieurement, avec la mise en place des Allocations Familiales puis du RMI (revenu minimum d'insertion), les revenus agricoles ne représentent plus la source principale de revenus. L'extrême pénibilité de la culture du géranium, associée à un vieillissement des exploitants et à une faiblesse des revenus du travail révélée par le RMI pousse les exploitants à diminuer leur activité voire à la cesser totalement.

Dans les Hauts de l'Ouest et du Tampon qui comptaient près de 5000 très petites exploitations associant culture du géranium et de la canne à sucre et 25 000 paysans au début des années soixante-dix, il restait, en 2000 moins de 300 exploitations cultivant, au total, 300 ha de géranium⁵.

3.2.3. Une zone de contact diffus entre canne et géranium

La bande altitudinale qui a associé canne et géranium jusqu'à une période récente correspond à une part importante du tissu post-rural actuel identifié « par défaut » dans le cadre de notre expérience de modélisation. En deçà de cette bande, il n'existe pas de trace de culture du géranium, en revanche il s'agit d'une zone historique de culture de la canne en monoculture, cultivée sur un mode exclusivement pluvial jusqu'à une période récente, entre 300 mètres et 900-1000 mètres d'altitude. En 1972, avant la réforme foncière, la région sous-le-vent représente 45 % de la surface totale plantée en canne, cultivée par 70 % des exploitations de l'île (petits propriétaires et colons) sur des surfaces moyennes de 2,1 ha contre 6 ha pour la côte au vent.⁶

Il s'agirait donc d'un processus historique redevenant actif, via la permanence des structures foncières, l'exclusion progressive de l'activité agricole des plus défavorisés (colons et petits propriétaires), et la très faible rémunération de l'activité agricole. Il en résulte des vagues successives de densification non agricole du nuage originel du bâti agricole : crises du géranium, réforme SAFER, obsolescence des modèles d'exploitations promus, RMI... Pour beaucoup, le foncier devient l'unique valeur refuge, parce qu'il procure la sécurité à celui qui le possède ou l'occupe et à ses descendants (Martignac 1998, Paillat 2001). Pour ceux qui le peuvent, il permet une augmentation substantielle des revenus grâce aux cases construites puis vendues ou louées, parfois à partir d'un bâtiment d'élevage antérieur.

⁵ Source Recensement Général Agricole, Département de La Réunion, 2000.

⁶ Source Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt, La Réunion, 1972.

CONCLUSION

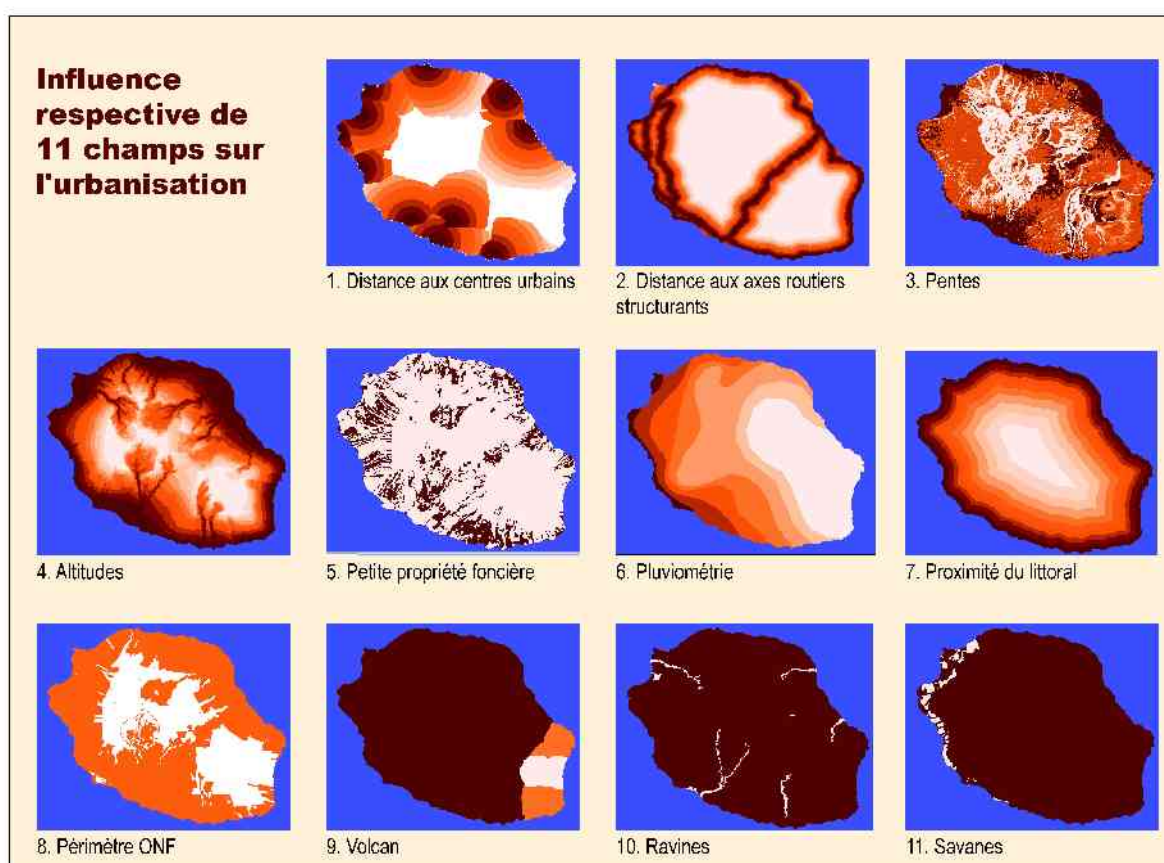
Le modèle Mute est un modèle probabiliste et heuristique qui tente de rendre compte des processus de localisation de la dynamique urbaine à La Réunion, en s'appuyant sur la notion de champ géographique. La procédure d'évaluation de la qualité du modèle a permis d'une part de mettre en évidence une modélisation construite à partir du modèle implicite de l'urbanisation classique occidentale et européenne. D'autre part, la mise en évidence de lieux qui s'urbanisent en dehors des mécanismes classiques de l'urbanisation permet de mettre en évidence l'existence à La Réunion d'une autre forme d'agglomération du bâti, que l'on peut qualifier de post-rurale. En effet, celle-ci est héritée de l'histoire de la mise en valeur agricole et représente des zones marginales du modèle agricole dominant de la culture de la canne. La coexistence de ces deux modèles renvoie à des situations spatiales et sociales différenciées, le processus d'urbanisation post-rural traduisant une forme de fracture à la fois spatiale et sociale.

Cette expérience de modélisation montre la puissance heuristique qui se loge dans ce qu'on ne parvient pas à modéliser. En effet, l'intérêt de la modélisation ne réside pas tant dans la capacité à « reproduire la réalité » que dans ce qu'elle permet de découvrir. Ici finalement ce qui compte, c'est avant tout ce qu'on ne parvient pas à modéliser, l'interprétation que l'on peut faire avec ce qui ne rentre pas dans les cadres d'interprétation habituels. Concernant cette expérience, elle permet d'envisager autrement la relation ville-agriculture à La Réunion où d'une diabolisation de certaines formes de croissance urbaine, on parvient à mettre en évidence des formes spatiales révélatrices de formes d'exclusion puissantes et anciennes. Ce n'est donc pas forcément « la ville qui mange la canne » mais « la politique agricole qui fait la ville » et en particulier ces formes urbaines « indésirables » que les recherches permanentes d'amélioration de la productivité ont largement facilitées.

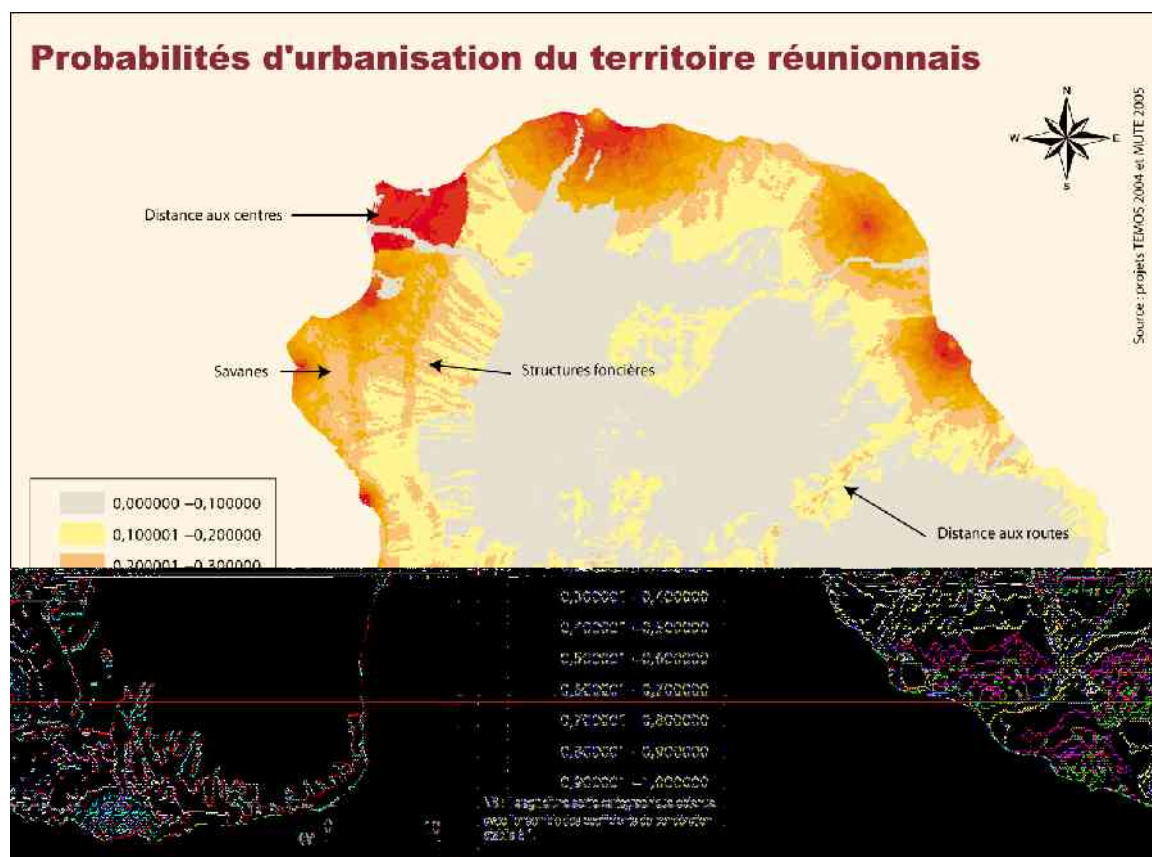
FIGURES

(pages suivantes)

FIGURES 1 (HAUT) ET 2 (BAS)

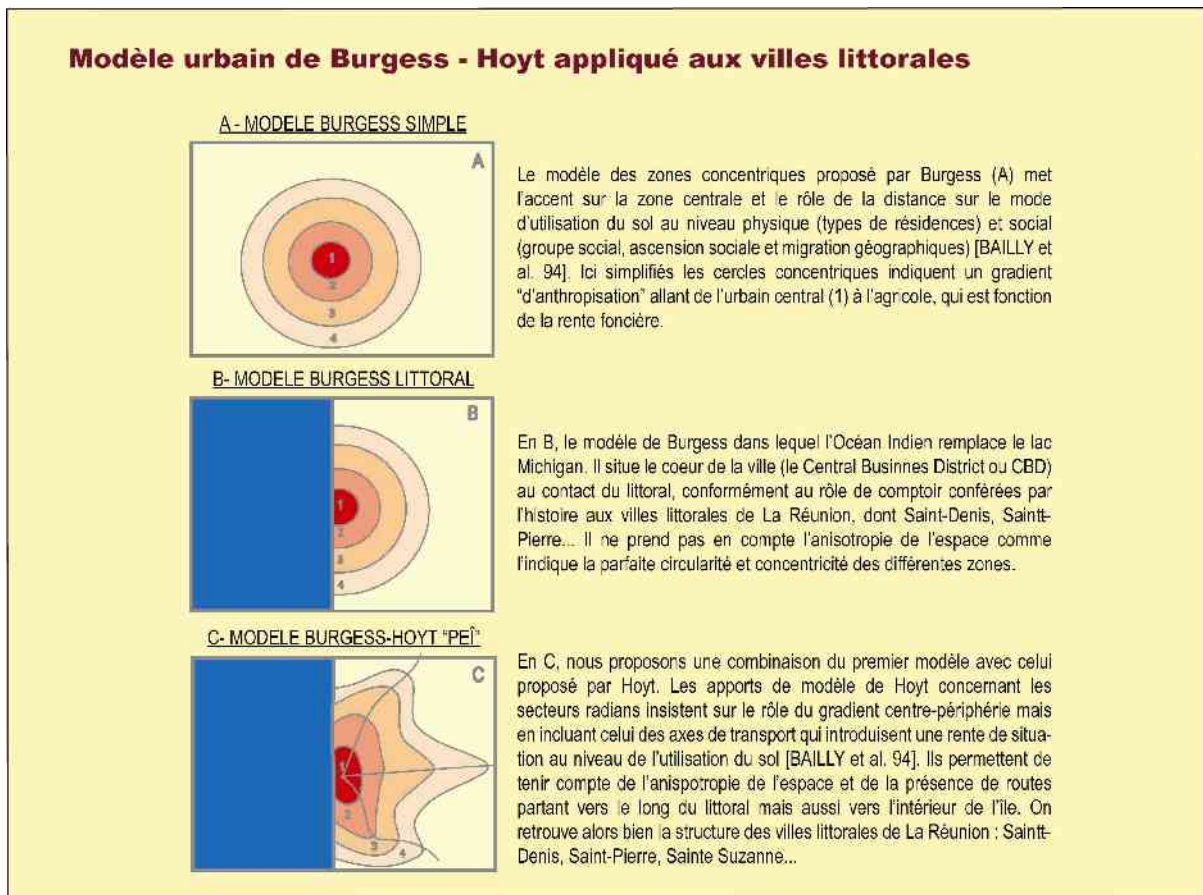


4. FIGURES 3 (HAUT) ET 4 (BAS)



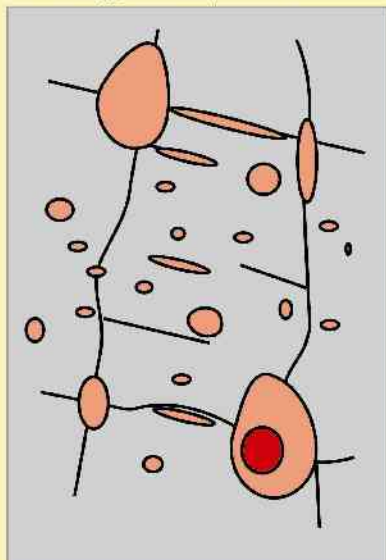
5.

FIGURE 5 (HAUT) ET 6 (BAS)

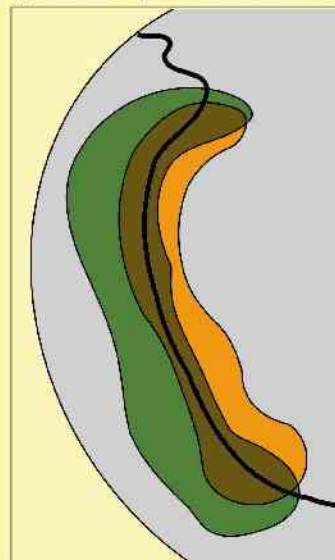


Le modèle post-rural

Modèle d'agglomération post-rural



Système historique de mise en valeur des Hauts de l'Ouest



- Zone d'extension de la culture du géranium à La Réunion, cultivée en très petites exploitations, en faire-valoir direct ou en colonat sur les terres les moins fertiles des grands domaines. Ce sont ces mêmes terres qui feront l'objet de rétrocessions lors de la réforme SAFER. Les plantations de cryptomérias sur les "Très Hauts" des grands domaines fournissaient le bois nécessaire à la distillation de l'essence.
- Zone de coexistence de la culture de la canne et de celle du géranium, le plus souvent au sein de la même exploitation, la canne procurant un revenu faible mais certain, le géranium un revenu élevé mais aléatoire.
- Zone historique de monoculture de la canne à sucre des Hauts sous-vent en mode d'exploitation en FVD ou le plus souvent en colonage. Il s'agit d'exploitations cultivant uniquement de la canne ou alors de la partie basse d'exploitations associant canne et géranium.

6. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BAILLY Antoine, 1994, Les concepts de la géographie humaine, 247 p., Paris, Masson.
- BRUNET Roger, 1998, Les mots de la géographie, nouvelle édition, 518 p., Paris Reclus, La documentation Française.
- BURGESS E., 1927, The determination of gradients in the growth of the city, American Sociological Society, 21 p.
- CNRS, 1975, Atlas de la Réunion, 192 p, CNRS, IGN, Paris
- HOYT, 1939, The structure and growth of residentialneighbourhoods in american cities, Washington.
- LAGABRIELLE Erwann, METZGER Pascale, MARTIGNAC Cécile, LORTIC Bernard, DURIEUX Laurent, 2007, Les dynamiques d'occupation du sol à la Réunion (1989-2002), M@ppemonde, N°86, juillet 2007, <http://mappemonde.mgm.fr/num14/articles/art07205.html>.
- LAUDIE Nancy, 2003, Le compromis agricole réunionnais: mutation sectorielle et construction territoriale à l'île de La Réunion, Thèse de doctorat, Ecole supérieure Agronomique de Montpellier, 594 p, Montpellier.
- MARTIGNAC Cécile. (1998) « Le foncier agricole des Hauts de l'Ouest de La Réunion : support de vies, dépositaire de l'histoire et berceau des espérances », mémoire de Diplôme d'Etudes Approfondies en Aménagement du Territoire, Paris IV, 80 p, Paris.
- METZGER Pascale. (2005) Les lieux et les mécanismes de la dynamique urbaine à La Réunion. Rapport à la Région Réunion, 339 p, La Réunion, IRD.
- PAILLAT JAROUSSEAU Hélène. (2001) Une terre pour cultiver et habiter: anthropologie d'une localité à l'Ile de La Réunion, 455p, Editions L'Harmattan, Paris.
- THINON Pascal, MARTIGNAC Cécile, METZGER Pascale et CHEYLAN Jean-Paul, 2007, « Analyse géographique et modélisation des dynamiques d'urbanisation à La Réunion », *Cybergeo*, article 389, juillet 2007, <http://www.cybergeo.eu/index8692.html>.

NOTES BIOGRAPHIQUES

Cécile Martignac est géographe au CIRAD à Madagascar.

Pascale Metzger est géographe spécialisée sur les questions urbaines, à l'IRD à la Réunion.

Pascal Thinon est géographe spécialisé en systèmes d'information, consultant à Madagascar.

Jean-Paul Cheylan est géographe spécialisé en systèmes d'information, au CNRS à Montpellier.

COORDONNÉES

Docteur Cécile Martignac - UMR « Territoires, Environnement, Télédétection et Information Spatiale » - Cirad – Ampandrianomby - 101 Madagascar

Tél : 00 261 320 723 516

martignac@cirad.mg et www.cirad.mg